

05.08.00

FIG 1

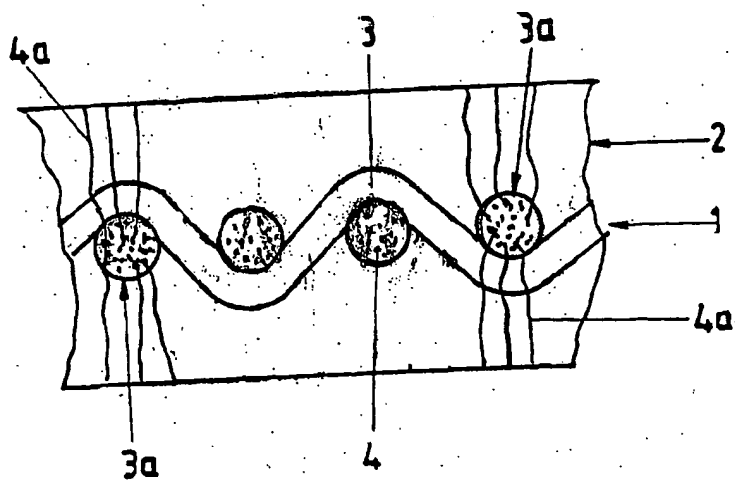


FIG 2

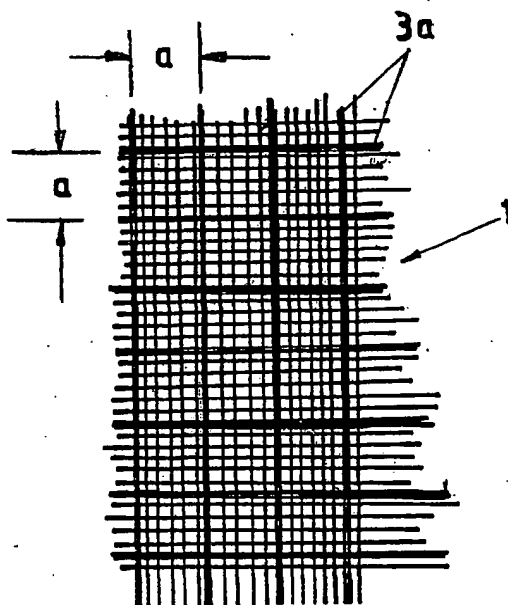
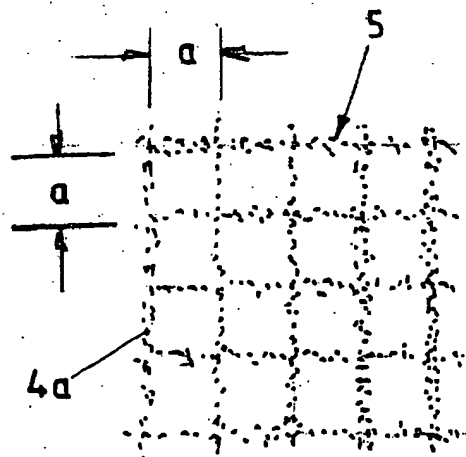


FIG 3



24.11.00

der Stützschrift (1) bei Verwendung von Stahlfasern 20 Gewichts-% beträgt.

6. Verbundwerkstoff nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das leitfähige Material der Fäden (3a) der Stützschrift (1) zumindest teilweise durch leitfähige und/oder leitfähig gemachte Polymerfasern gebildet wird.
7. Verbundwerkstoff nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil des leitfähigen Materials an den zugeordneten Fäden (3a) der Stützschrift (1) bei Verwendung von Polymerfasern 3 - 30 Gewichts-%, vorzugsweise 10 - 20 Gewichts-% beträgt.
8. Verbundwerkstoff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützlage (1) als Stützgewebe ausgebildet ist.
9. Verbundwerkstoff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die teilweise aus elektrisch leitfähigem Material bestehenden Fäden (3a) der Stützschrift (1) aus Stapelfasern aufgebaut sind.

DE 200 13 839 U1

05.08.00

Patentansprüche

1. Textiler Verbundwerkstoff, insbesondere Filterwerkstoff, der teilweise aus elektrisch leitfähigem Material besteht und wenigstens eine durch quer zueinander angeordnete, als Faseranordnung ausgebildete Fäden (3,3a) gebildete Stützlage (1) und wenigstens eine durch ein aufgenadeltes Faservlies gebildete, verfilzte Faserauflage (2) enthält, **dadurch gekennzeichnet, dass** das leitfähige Material nur ausgewählten, ein Flächenraster bildenden Fäden (3a) der Stützlage (1) zugeordnet ist, deren leitfähige Fasern zumindest teilweise an der Oberfläche der durch das selbst leitmaterialfreie Faservlies gebildeten Faserauflage (2) erscheinen.
2. Verbundwerkstoff nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest teilweise aus leitfähigem Material bestehenden Fäden (3a) der Stützschiicht (1) ein Flächenraster mit einer Rasterfläche von höchstens 4 cm², vorzugsweise von 4 cm², begrenzen.
3. Verbundwerkstoff nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das leitfähige Material der Fäden (3a) der Stützschiicht (1) zumindest teilweise durch Metallfasern, vorzugsweise Stahlfasern, gebildet wird.
4. Verbundwerkstoff nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil des leitfähigen Materials an den zugeordneten Fäden (3a) der Stützschiicht (1) bei Verwendung von Metallfasern über 10 Gewichts-%, vorzugsweise im Bereich von 15 - 50 Gewichts-% liegt.
5. Verbundwerkstoff nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil des leitfähigen Materials an den zugeordneten Fäden (3a)

nr 2000 13 839 01

05.08.00

zugehörigen Fäden 3a heraus und leiten daher an der Oberfläche der Faserauflage 2 entstehende, elektrische Ladungen in die zugehörigen Fäden 3a, aus denen sie herauskommen, ein. Die so in die leitfähiges Material enthaltenden Fäden 3a eingeleiteten Ladungen werden durch das in Fadenlängsrichtung sich erstreckende, leitfähige Material über größere Distanzen weitergeleitet und über ein hiermit kontaktiertes, geerdetes Bauelement, beispielsweise einen Kopf des Filterkorbs, in die Erde abgeleitet. Die Sammelfunktion der aus elektrisch leitfähigem Material bestehenden Faserstücke 4a läßt sich dadurch noch verbessern, dass nach dem Nadelungsprozess ein Sengvorgang durchgeführt wird. Hierdurch werden die Faserstücke 4a oberflächenseitig freigelegt, was die Flächenwirkung verbessert. Dies lässt sich noch steigern, wenn anschließend ein Kalandriervorgang durchgeführt wird, bei dem vorstehende Unebenheiten niedergedrückt werden. In manchen Fällen kann es ausreichen nur einen der vorstehend genannten Bearbeitungsschritte durchzuführen.

DE 200 13 839 U1

05.08.00

cm^2 , ergibt. Im dargestellten Beispiel mit quadratischer Rasterfläche beträgt die Kantenlänge a dementsprechend vorzugsweise 2 cm.

Das der Faserauflage 2 zu Grunde liegende Faservlies, das kein elektrisch leitfähiges Material enthält, wird, wie oben schon erwähnt wurde, durch einen Nadelungsprozess mit der Stützlage 1 verbunden und verfilzt. Die zur Durchführung des Nadelungsprozesses Verwendung findenden Nadeln sind dabei so angeordnet und/oder ausgebildet, dass sie beim Nadeln aus den elektrisch leitfähiges Material enthaltenden Fäden 3a der Stützlage 1 Fasern umlenken und zumindest teilweise bis an die Oberfläche der Faserauflage 2 bringen, wie in Figur 1 durch die von den Fäden 3a der Stützlage 1 abgehenden Faserstücke 4a angedeutet ist. Diese können dabei an der Oberfläche der Faserauflage 2 enden oder eine an der Oberfläche erscheinende Schlaufe bilden. Ein dem Anteil an leitfähigen Fasern der Fäden 3a der Stützlage 1 entsprechender Anteil an Faserstücken 4a besteht erwartungsgemäß aus leitfähigem Material. Bei Versuchen wurde bei einer Einstichdichte von 800 Einstichen pro cm^2 ausgezeichnete Ergebnisse erzielt. Die Einstichtiefe ist zweckmäßig so zu wählen, dass die Nadeln durch das Substrat durchstechen, d.h. an der der Einstichseite gegenüberliegenden Seite austreten, bevor sie umkehren.

Diese aus leitfähigem Material bestehenden Faserstücke 4a bilden, wie aus Figur 3 erkennbar ist, an der Oberfläche der Faserauflage 2 erscheinende Spuren 5 von an der Oberfläche der Faserauflage 2 endenden bzw. dort umkehrenden Ladungssammlern, die nach Art von "Blitzableitern" fungieren und auftretende Ladungen in die zugehörigen Fäden 3a der Stützlage 1 abtransportieren, die ihrerseits mit einem geerdeten Bauteil verbunden sein kann. Die Spuren 5 verlaufen entsprechend dem Verlauf der leitfähiges Material enthaltenden Fäden 3a der Stützlage 1 und begrenzen dementsprechend ebenfalls ein Flächenraster, hier mit der Kantenlänge a .

Die an der Oberfläche der Faserauflage 2 endenden bzw. dort umkehrenden, aus elektrisch leitfähigem Material bestehenden Faserstücke 4a laufen aus den

DE 200 17 839 U1

05.09.00

wären denkbar. Dieses Material ist besonders kostengünstig und besonders einfach zu verarbeiten. Auch C-Fasern sind leitfähig und daher verwendbar. Ebenso sind natürlich Mischungen der genannten leitfähigen Materialien denkbar.

Die Faserdicke der verwendeten leitfähigen Fasern entspricht dabei in etwa der Faserdicke der übrigen den Fäden 3 zu Grunde liegenden Fasern 4, bei denen es sich um Naturfasern und/oder Synthetikfasern handeln kann, ebenso wie bei den Fasern des der Faserauflage 2 zu Grunde liegenden Faservlieses. In beiden Fällen können Stapelfasern Verwendung finden.

Der Anteil der elektrisch leitfähigen Metallfasern am den zugeordneten Fäden 3a der Stützlage 1 zu Grunde liegenden Gesamtmaterial kann bei Verwendung von Metallfasern im Bereich von oberhalb 10 Gewichts-%, vorzugsweise im Bereich von 15 - 50 Gewichts-% liegen. Eine besonders zu bevorzugende Ausführung mit Stahlfasern weist einen Anteil von etwa 20 Gewichts-%, vorzugsweise genau 20% auf. Bei Polymerfasern, die ein kleineres spezifisches Gewicht als Metallfasern aufweisen, kann der Gewichtsanteil geringer sein und etwa 3 - 30 Gewichts-%, vorzugsweise 10 - 20 Gewichts-% betragen. Generell gilt, je kleiner das spezifische Gewicht und je besser die spezifische Leitfähigkeit der leitfähigen Fasern ist, desto geringer kann auch der Anteil in Gewichts-% sein, da so in jedem Fall eine ausreichende Gesamtleitfähigkeit erreicht wird. Selbstverständlich ist dabei auch darauf zu achten, dass eine genügende Anzahl von sich berührenden, leitfähigen Fasern vorliegt, um die erwünschte Ableitfähigkeit über eine längere Strecke zu gewährleisten. So wurden bei einem bei Verwendung von Stahlfasern bei einem Volumenanteil von etwa 4%, was einem Gewichtsanteil von 20% entspricht, ausgezeichnete Ergebnisse erzielt.

Die vorstehend erwähnten, elektrisch leitfähiges Material enthaltenden Fäden 3a sind in Figur 2 dicker als die anderen Fäden 3 gezeichnet. Diese Fäden 3a begrenzen, wie Figur 2 anschaulich erkennen läßt, ein Flächenraster, hier mit quadratischer Rasterfläche mit der Kantenlänge a. Dieses Flächenraster ist so gewählt, dass sich eine Rasterfläche von höchstens 4 cm^2 , vorzugsweise exakt 4

DE 200 13 839 U1

05.08.00

und aus der nachstehenden Beispielsbeschreibung anhand der Zeichnung näher entnehmbar.

In der nachstehend beschriebenen Zeichnung zeigen:

Figur 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen textilen Verbundwerkstoff in schematischer Darstellung,

Figur 2 eine schematische Draufsicht auf die Stützlage der Anordnung gemäß Figur 1 und

Figur 3 eine schematische Draufsicht auf die Anordnung gemäß Figur 1.

Der der Figur 1 zu Grunde liegende, textile Verbundwerkstoff, der beispielsweise zur Bildung eines auf einem Filterkorb aufnehmbaren Filterschlauches etc. Verwendung finden und dementsprechend als Filtermaterial dienen kann, besteht aus einer mittleren Stützlage 1, auf die hier beidseitig eine durch einen Nadelungsprozess verfilzte Faserauflage 2 aufgebracht ist. Die Stützlage 1, die als Gewebe oder Gelege etc. ausgebildet sein kann, besteht aus quer zueinander angeordneten, im dargestellten Ausführungsbeispiel als Kett- und Schußfäden ausgebildeten Fäden 3, 3a die ihrerseits wie in Figur 1 an Hand der geschnittenen Kettfäden erkennbar ist, als Faseranordnung mit einer Vielzahl von einzelnen Fasern 4 ausgebildet sind. Die Fäden 3, 3a können dabei als sogenannte Multifilamentfäden oder gezwirnte Fäden oder dergleichen ausgebildet sein. Der Faserauflage 2 liegt ein Faservlies zu Grunde, das, wie oben schon erwähnt, durch einen Nadelungsprozess verfilzt und mit der Stützlage 1 verbunden ist.

Ein Teil der Fäden der Stützlage 1, im dargestellten Beispiel die mit 3a bezeichneten Fäden der Stützlage 1, enthält elektrisch leitfähiges Material z.B. in Form von Metallfasern, vorzugsweise Stahlfasern und/oder Kupferfasern etc.. Aus Kostengründen finden vorzugsweise Stahlfasern Verwendung, die billiger als z.B. Cu-Fasern sind. Auch Fasern aus leitfähige bzw. leitfähig gemachten Polymeren

DE 200 13 839 U1

24.11.00

So können die zumindest teilweise aus leitfähigem Material bestehenden Fäden der Stützlage zweckmäßig ein Flächenmuster von höchstens 4 cm² begrenzen. Bei einer Fläche von 4 cm² ist, wie Versuche gezeigt haben, eine zuverlässige, flächenhafte Ableitung ohne die Gefahr eines Funkenüberschlags sichergestellt. Dennoch wird der erforderliche Einsatz an elektrisch leitfähigem Material minimiert.

Eine weitere zweckmäßige Maßnahme kann darin bestehen, dass das leitfähige Material durch Metallfasern gebildet wird, wobei der Anteil des leitfähigen Materials an den zugeordneten Fäden der Stützlage mit Vorteil über 10 Gewichts-%, vorzugsweise etwa 20 Gewichts-% beträgt. Hierbei ergeben sich, wie Versuche weiter gezeigt haben, einerseits ausreichend viele, an der Oberfläche der Faserauflage erscheinende, als Ladungssammler fungierende Fasern und andererseits ein zuverlässig über die Fadenlänge durchgehender Leiterstrang und damit die gewünschte Optimierung des erforderlichen Einsatzes an leitfähigem Material, wobei Metallfasern oberflächenseitig gut umgebogen werden können und damit besonders wirksame Ladungssammler ergeben.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den restlichen Unteransprüchen angegeben

DE 200 17 839 U1

24.11.00

fadenseitig eine zuverlässige Verbindung zum entlang der Fadenlänge vorhandenen, leitfähigen Material, so dass eine zuverlässige Ableitung über lange Distanzen bis zu einem geerdeten Bauteil gewährleistet ist. Da das leitfähige Material auf ausgewählte Fäden der Stützlage beschränkt sein kann, kann deren Gehalt an leitfähigem Material trotz eines vergleichsweise geringen Gesamtverbrauchs an leitfähigem Material vergleichsweise hoch sein, wodurch sichergestellt ist, dass einerseits vergleichsweise viele leitfähige Fasern an der Oberfläche der Faserauflage erscheinen können und andererseits dennoch ein zuverlässiger, über die ganze Fadenlänge durchgehender Leiterstrang erreicht wird, so dass mit vergleichsweise wenig leitfähigem Material eine bisher nicht für möglich gehaltene, hohe Ableitfähigkeit erreicht wird. Die erfindungsgemäßen Maßnahmen führen daher zu einer vorteilhaften Optimierung. In Folge des vergleichsweise geringen Verbrauchs an leitfähigem Material ergeben sich in vorteilhafter Weise auch günstige Gesamtmaterialekosten. Da das Faservlies selbst leitmaterialfrei ist, entfällt jeder Mischaufwand. Ebenso unterbleiben Verunreinigungen der Maschinen. Ein weiterer Vorteil ergibt sich dadurch, dass auch Maschinen mit Metalldetektor eingesetzt werden können, was eine hohe Flexibilität in der Fertigung ergibt. Hinzu kommt, dass in Folge der Reinheit des verwendeten Faservlieses auch vergleichsweise große Faservlies-Chargen erreicht werden, was sich ebenfalls günstig auf die Herstellungskosten auswirkt. Die als Ladungssammler fungierenden, aus leitfähigem Material bestehenden Fasern können einfach durch Nadeln beim Aufbau der Nadelfilzauflage an deren Oberfläche gebracht werden. Zusätzliche Maßnahmen sind hierzu in vorteilhafter Weise nicht erforderlich, was eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung und damit insgesamt besonders günstige Gestehungskosten ergibt. Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen werden daher die eingangs geschilderten Nachteile der bekannten Anordnungen vollständig vermieden und die oben genannte Aufgabe auf höchst einfache und kostengünstige Weise gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben.

DE 200 13 839 U1

24.11.00

sich jedoch nur eine sehr begrenzte Ableitwirkung. In diesem Zusammenhang ist nämlich davon auszugehen, dass hier viele leitfähige Fasern keine Verbindung zu den übrigen leitfähigen Fasern haben, so dass sich keine Ableitung über längere Strecken erreichen lässt. Die Erfahrung hat gezeigt, dass es vielfach zu einer lokalen Verteilung von Ladungen kommt, die aber immer noch ein Restrisiko für Funkenüberschlag darstellt.

Um eine Ableitfähigkeit über größere Distanzen zu erreichen, wurden daher auch schon in die Stützlage Fäden mit leitfähigem Material eingebaut. Auf leitfähige Fasern innerhalb der Faserauflage wurde jedoch nicht verzichtet. Die Folge davon ist ein besonders hoher Verbrauch an leitfähigem Material, was zu vergleichsweise hohen Materialkosten führt.

Hiervon ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen textilen Verbundwerkstoff eingangs erwähnter Art so zu verbessern, dass nicht nur eine hohe Ableitfähigkeit gewährleistet ist, sondern auch eine kostengünstige Herstellung.

Die Lösung der vorstehend genannten, auf die Verbesserung des Verbundwerkstoffs gerichteten Aufgabe gelingt erfindungsgemäß dadurch, dass bei der gattungsgemäßen Anordnung das leitfähige Material nur ausgewählten, ein Flächenraster bildenden Fäden der Stützlage zugeordnet ist, deren leitfähige Fasern zumindest teilweise an der Oberfläche der durch das selbst leitmaterialfreie Faservlies gebildeten Faserauflage erscheinen.

Die an der Oberfläche der Faserauflage erscheinenden Fasern der leitfähiges Material enthaltenden Fäden der Stützlage fungieren in vorteilhafter Weise praktisch als Ladungssammler, die an der Oberfläche sich bildende elektrische Ladungen einfangen und ableiten. Über diese nach Art eines "Blitzableiters" fungierenden Fasern kann eine flächenhafte Ladungsableitung erfolgen, so dass das leitfähige Material in vorteilhafter Weise auf ein Flächenraster begrenzende Fäden der Stützlage beschränkt werden kann. Die genannten Fasern haben

DE 200 12 839 U1

24.11.00

Anmelder: BWF Textil GmbH & Co. KG
89362 Offingen

Textiler Verbundwerkstoff

Die Erfindung betrifft einen textilen Verbundwerkstoff, insbesondere einen Filterwerkstoff, der teilweise aus elektrisch leitfähigem Material besteht und wenigstens eine durch quer zueinander angeordnete, als Faseranordnung ausgebildete Fäden gebildete Stützlage und wenigstens eine durch ein aufgenadeltes Faservlies gebildete, verfilzte Faserauflage enthält.

Durch Reibung etc. entstehende elektrische Ladungen können zu Funkenüberschlägen führen, die bei staubiger Atmosphäre zu Staubexplosionen, Bränden etc. führen können. Bei Filtermaterialien ist daher eine elektrische Leitfähigkeit erforderlich, so dass an der Filteroberfläche entstehende, elektrische Ladungen an ein geerdetes Bauteil abgeleitet werden können. Hierzu wurde bisher dem zur Bildung der Faserauflage Verwendung findenden Faservlies elektrisch leitfähiges Material in Form von Stahlfasern, Kupferfasern oder dergleichen beigemischt. Der in diesem Zusammenhang erforderliche Mischaufwand ist vergleichsweise hoch. Außerdem sind Verunreinigungen der zum Einsatz kommenden Maschinen durch die in das Faservlies einzumischenden Metallfasern zu befürchten. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, dass hierbei nur Maschinen ohne sogenannten Metalldetektor zum Einsatz kommen können, was aus Gründen der Fertigungsflexibilität unerwünscht ist. Ein ganz besonderer Nachteil ist aber darin zu sehen, dass vergleichsweise viel elektrisch leitfähiges Material benötigt wird, dessen Preis wesentlich höher als der Preis des leitmaterialfreien Faservlieses ist, was sich ungünstig auf die Gestehungskosten auswirkt. Trotz eines vergleichsweise hohen Anteils an leitfähigem Material ergibt

DE 200 13839 U1



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 200 13 839 U 1**

⑤1 Int. Cl.7:
D 04 H 3/04
D 04 H 1/46
D 03 D 15/02
D 06 C 9/00
A 61 N 1/14
H 05 K 9/00
H 05 F 1/02

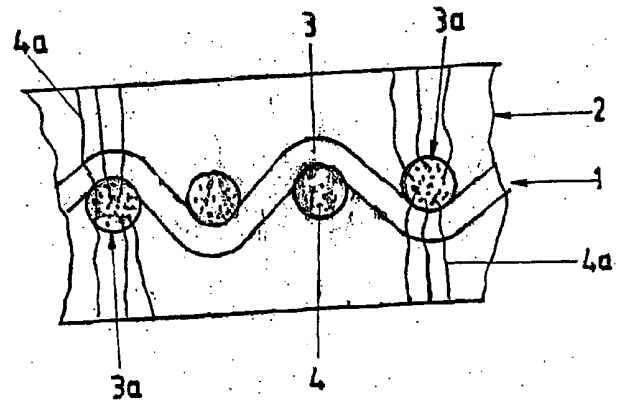
⑦1 Aktenzeichen: 200 13 839.1
⑥7 Anmeldetag: 29. 6. 2000
aus Patentanmeldung: 100 31 591.7
④7 Eintragungstag: 11. 1. 2001
④3 Bekanntmachung
im Patentblatt: 15. 2. 2001

⑦3 Inhaber:
BWF Textil GmbH & Co. KG, 89362 Offingen, DE

⑦4 Vertreter:
Munk, L., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 86150 Augsburg

⑤4 **Textiler Verbundstoff**

⑤7 Textiler Verbundwerkstoff, insbesondere Filterwerkstoff, der teilweise aus elektrisch leitfähigem Material besteht und wenigstens eine durch quer zueinander angeordnete, als Faseranordnung ausgebildete Fäden (3, 3a) gebildete Stützlage (1) und wenigstens eine durch ein aufgenadeltes Faservlies gebildete, verfilzte Faserauflage (2) enthält, dadurch gekennzeichnet, dass das leitfähige Material nur ausgewählten, ein Flächenraster bildenden Fäden (3a) der Stützlage (1) zugeordnet ist, deren leitfähige Fasern zumindest teilweise an der Oberfläche der durch das selbst leitmaterialfreie Faservlies gebildeten Faserauflage (2) erscheinen.



DE 200 13 839 U 1

DE 200 13 839 U 1